الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المادة : هندسة مدنية

الأستاذ : بونيف عمار

بكالوريا دورة 2022

بتاريخ : 2021/10/04

سلسة تمارين رقم 01

المدة : 2 ساعة

الشد البسيط ، الإنضغاط البسيط ، القص البسيط

الميكانيك التطبيقية :

النشاط الأول :

01 - أحسب إجهاد قضيب فولاذي ذو أبعاد (40×30)mm^2 تحت تأثير قوة شد 12t .

02 - تحقق من شرط المقاومة علما أن الإجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1440kg/cm^2$.

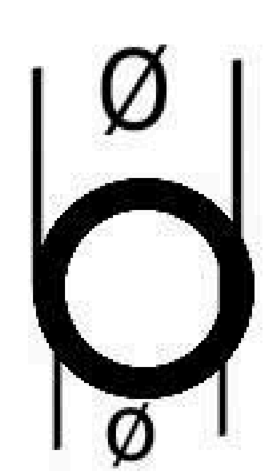
03 - أحسب إستطالة القضيب علما أن الطول الإبتدائي $L = 5\ m$. $E = 2,1\times10^6 kg/cm^2$.

النشاط الثاني :

قضيب من الفولاذ طوله 6m معرض لقوة شد 10t إذا علمت أن : $E= 2,1\times10^6 kg/cm^2$. $\bar{\sigma}= 1500kg/cm^2$.

- أحسب قطر مقطع القضيب الدائري لكي يتحقق الإستقرار . ثم أحسب إستطالة القضيب .

النشاط الثالث :



تأكد من مقاومة عمود فولاذي تحت تأثير قوى إنضغاط بسيط .

$\bar{\sigma} = 1600\ dan/cm^2$ ، $N = 800\ kn$ ، $Ø = 200\ mm$ ، $ø = 180\ mm$

النشاط الرابع :

يخضع عمود لقوى إنضغاط $N= 80Kn$ ، $L= 4m$ مقطعه مربع الشكل .

01 - أوجد طول ضلع العمود إذا علمت أن $\bar{\sigma} = 10dan/cm^2$.

02 - أحسب مقدار التشوه في هذا العمود علما أن : $E = 2,5\times10^4\ dan/cm^2$

النشاط الخامس :

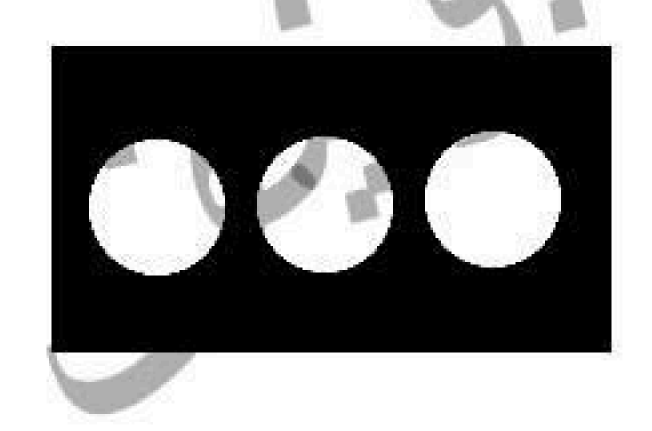
قطعتين مجمعتين ببرغي فولاذي ذو مقطع مستقيم دائري حيث القطر Ø = 2cm ، نطبق جهد قاطع على طرفي القطعتين كما هو مبين في الشكل التالي :



$F = 10$ Kn ، $\overline{\Pi} = 900 dan/cm^2$

النشاط السادس :

يتم ربط لوح ببراغي يتعرض لقوة $F = 25Kn$ ، علما أن $\overline{\Pi} = 100Mpa$.



- أحسب D قطر البرغي .

الميكانيك التطبيقية :

النشاط الأول :

01 - حساب إجهاد القضيب الفولاذي :

$$\sigma = F \div S = (12 \times 10^3) \div (3 \times 4)$$

$$\boldsymbol{\sigma = 1000\ kg/cm^2}$$

• عند التحويل من t إلى kg نضرب في 10^3 ($1t = 10^3kg$) .

• عند التحويل من mm^2 إلى cm^2 نضرب في 10^{-2} ($1mm^2 = 10^{-2}cm^2$) .

02 - التحقق من شرط المقاومة :

لدينا : $\sigma \leq \bar{\sigma}$

و منه محققة $1000\ kg/cm^2 < 1440\ kg/cm^2$

03 - حساب إستطالة القضيب :

$$\sigma = \varepsilon \times E$$

$$\rightarrow \sigma = (\Delta L \div L) \times E$$

$$\rightarrow \sigma = F \div S$$

• تقبل الإجابة الكاملة للتلميذ عند عدم البرهان عن العلاقة .

$$\rightarrow F \div S = (\Delta L \div L) \times L$$

$$\rightarrow \Delta L = (F \times L) \div (E \times S)$$

$$\rightarrow \Delta L = (12 \times 10^3 \times 5 \times 10^2) \div (2{,}1 \times 10^6 \times 3 \times 4)$$

$$\boldsymbol{\Delta L = 2{,}3\ cm}$$

• قمنا بتحويل طول القضيب من m إلى cm لذلك ضربنا في 10^2 ، و تبقى نفس التحويلات السابقة .

النشاط الثاني :

01 - حساب قطر مقطع القضيب الدائري لكي يتحقق شرط الإستقرار :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \le \overline{\sigma}$

$F \div S \le \overline{\sigma}$

مساحة الدائرة : $S = (\pi \div 4) \times D^2$

$F \div [\,(\pi \div 4) \times D^2\,] \le \overline{\sigma}$

$F \div [\,(\overline{\sigma} \times \pi) \div 4\,] \le D^2$

$D^2 \ge 10 \times 10^3 \div [\,(1500 \times \pi) \div 4\,]$

$D \ge \sqrt{8,37}$

$D = 2,9$ cm

02 - حساب إستطالة القضيب :

$\Delta L = (F \times L) \div (E \times S)$

$\Delta L = (10 \times 10^3 \times 6 \times 10^2) \div [\,(2,1 \times 10^6 \times 2,9^2 \times \pi) \div 4\,]$

$\Delta L = 4,28$ cm

النشاط الثالث :

01 - التأكد من مقاومة عمود الفولاذ :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \le \overline{\sigma}$

$N \div S \le \overline{\sigma}$

مساحة الحلقة : $S = [\,\pi \times (Ø^2 - ø^2)] \div 4$

$S = [\,\pi \times (20^2 - 18^2)\,] \div 4$

• تم تحويل Ø و ø من mm إلى cm .

$S = 59,69$ cm²

$$(800 \times 10^{2}) \div [(59,69 \times \pi) \div 4] \leq 1600$$

محققة **1340,25 dan/cm² 〈 1600 dan/cm²**

• التحويل من Kn إلى dan نضرب في 10^2 .

النشاط الرابع :

01 - إيجاد طول العمود :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \leq \bar{\sigma}$

$$N \div S \leq \bar{\sigma}$$

$$N \div x^2 \leq \bar{\sigma}$$

$$N \leq \bar{\sigma} \times x^2$$

$$x^2 \geq N \div \bar{\sigma}$$

$$x^2 \geq (80 \times 10^3) \div 10$$

$$x \geq 28,28 \text{ cm}$$

نأخذ **x = 30 cm**

رسم توضيحي عند إحداث قطع في العمود و أخذ مقطع شكله

02 - حساب مقدار التشوه :

$$\Delta L = (N \times L) \div (E \times S)$$

$$\Delta L = (80 \times 10^2 \times 4 \times 10^2) \div (2,5 \times 10^4 \times 30^2)$$

$$\mathbf{\Delta L = 0,124 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{\Delta L = 1,24 \text{ mm}}$$

النشاط الخامس :

01 - التحقق من شرط مقاومة البرغي :

• لدينا من شرط المقاومة : $\Pi \leq \overline{\Pi}$

$$T \div S \leq \overline{\Pi}$$

$$(10 \times 10^2) \div [(2^2 \times \pi) \div 4] \leq 900$$

$318,3$ dan/cm² ⟨ 900 dan/cm² **محققة**

النشاط السادس :

- حساب D قطر البرغي :

• لدينا من شرط المقاومة : $\Pi \leq \overline{\Pi}$

$$T \div 3S \leq \overline{\Pi}$$

$$T \geq \overline{\Pi} \times 3 \times [(\pi \times D^2) \div 4]$$

$$4T \geq \overline{\Pi} \times 3 \times \pi \times D^2$$

$$D^2 \geq 4T \div (\overline{\Pi} \times 3\pi)$$

$$D^2 \geq (4 \times 25 \times 10^3) \div (100 \times 3\pi)$$

$$D \geq 10,30 \text{ mm}$$

نأخذ D = 20 mm

• التحويل من kn إلى N نضرب في 10^3 ($1 = 10^3$N = kn) .

• Mpa = N/mm² .